

# 韩国限塑政策及其启示

马小月

山东大学, 山东 威海

收稿日期: 2021年12月13日; 录用日期: 2022年1月17日; 发布日期: 2022年1月24日

## 摘要

韩国塑料制品消耗量大, 塑料污染问题日益凸显, 近年来韩国政府高度重视塑料污染问题, 为防治塑料污染建立了涵盖塑料制品生产领域、流通消费领域、回收利用领域全生命周期的综合管理体系, 着重减少塑料制品的使用和促进对废塑料的回收利用, 这对我国塑料污染的治理具有借鉴意义, 结合我国塑料污染治理现状可以从完善塑料污染全链条治理体系、提高居民垃圾分类意识、扩大生产者责任、完善回收处理体系、发展可降解塑料产业等几个方面入手。

## 关键词

韩国限塑政策, 塑料污染, 循环经济

# South Korea's Plastic Limit Policy and Its Enlightenment

Xiaoyue Ma

Shandong University, Weihai Shandong

Received: Dec. 13<sup>th</sup>, 2021; accepted: Jan. 17<sup>th</sup>, 2022; published: Jan. 24<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

South Korea consumes a large amount of plastic products. The problem of plastic pollution is becoming increasingly prominent. In recent years, the Korean government has attached great importance to the problem of plastic pollution. In order to prevent and control plastic pollution, a comprehensive management system covering the life cycle of plastic products production, circulation and consumption, recycling and utilization has been established. Emphasis is placed on reducing the use of plastic products and promoting the recycling of waste plastics. It is of reference significance for the treatment of plastic pollution in China. Combined with the current situation of plastic pollution treatment in China, we can start from several aspects such as improving the

**whole chain control system of plastic pollution, raising residents' awareness of garbage classification, expanding producer responsibility, perfecting the recycling system, and developing degradable plastic industry.**

## Keywords

**South Korea's Plastic Restriction Policy, Plastic Pollution, Circular Economy**

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

塑料由于其价格低廉、功能广泛、耐用性强已成为 21 世纪最常用的材料之一,近年来,随着城市化水平的提高,人们的生活节奏加快、消费意识逐渐改变,日用塑料制品的需求量进一步扩大。但是塑料在为人们生活提供便利的同时,因为其难以降解也对环境造成了不可逆的危害,随着时间的积累其产生的问题也日益凸显。2017 年 7 月份,工业生态学家罗兰·盖耶博士(Roland Geyer)和他的同事在《科学进展》杂志上发表了一篇论文,计算出人类迄今为止生产的所有塑料的数量为 83 亿吨。其中约有 63 亿吨成为塑料垃圾,这些塑料垃圾有 79%被排入垃圾填埋场或自然环境中[1]。大量的塑料废物进入土壤和海洋,据相关数据统计,塑料垃圾占海洋垃圾的 60%~80% [2],每年有 10%的陆地塑料垃圾( $480 \times 10^4 \sim 1\,270 \times 10^4$  t)进入海洋[3]。联合国环境规划署估计,每年有数十万海洋生物因海洋塑料而死亡。这些污染物质又通过食物链最终被吸收到人体内,对人类健康产生危害。近几年国际社会对塑料污染的关注度不断提高,许多国家实行了更严格的限塑政策,我国也相继出台了一些政策措施,塑料污染治理是建设生态文明、改善人居环境的重要课题,学习借鉴其他国家治理经验,完善塑料污染治理体系,助力建设美丽中国。

## 2. 我国塑料污染治理体系的现状与问题

### 2.1. 我国塑料污染治理的现状

目前,我国塑料污染问题主要有总体回收利用率较低、新兴领域塑料污染严重等,为此我国出台了一系列方针政策,希望通过系统性治理,推动完善塑料制品生产、流通、消费和回收处置各环节的管理制度,形成塑料污染多元共治体系。

#### 2.1.1. 实施更严格的限塑令,推动塑料污染源头治理

面对我国巨大的塑料消耗量,首要任务是实现塑料垃圾源头减量。《意见》区分重点城市、地级以上城市和相关县级城市,按照 2020 年、2022 年和 2025 年三个时间段,积极稳妥地推进塑料污染控制的分步骤、分领域整体工作。要求通过广泛的调查研究、行业分析,确定禁止生产、销售的塑料制品和禁止、限制使用的塑料制品的种类。同时推广应用塑料替代产品,加强可循环、易回收、可降解替代材料产品研发,规定了商超、药店、书店等场所和餐饮外卖领域推广使用可降解塑料袋,减少塑料制品的使用。

#### 2.1.2. 开展新兴领域治理,加大塑料污染重点治理

近年来我国电商、外卖、快递行业蓬勃发展,市场规模持续上升,拥有大量的消费人群且市场潜力巨大。而随之产生的是大量使用包装物、但未形成完善的废弃包装物回收利用机制而造成的环境污染问

题。目前我国外卖市场正在呈爆发性增长趋势。对于外卖包装污染问题,《意见》提出,到2025年,地级以上城市餐饮外卖领域不可降解一次性塑料餐具消耗强度下降30%。对于快递行业的塑料包装问题,《意见》划定了“两步走”的任务目标,第一阶段,到2022年底,北京、上海、江苏、浙江、福建、广东等省市的邮政快递网点,先行禁止使用不可降解的塑料包装袋、一次性塑料编织袋等,降低不可降解的塑料胶带使用量。第二阶段,到2025年底,全国范围邮政快递网点禁止使用不可降解的塑料包装袋、塑料胶带、一次性塑料编织袋等。体现了政府狠抓落实、减少塑料污染的决心。同时,政府加大了对塑料污染的防治力度,2020年1月19日,国家发展改革委、生态环境部印发《关于进一步加强塑料污染治理的意见》(以下简称《意见》),被称为史上最严“限塑令”,全国各地积极响应出台了具体实施方案,通过推动塑料污染源头治理和加强重点领域治理、提高回收利用率等措施,我国塑料污染治理达到了一个更高的水平,但不可否认的是我国的塑料污染治理仍存在一些问题。

## 2.2. 我国塑料污染治理存在的问题

随着中国经济的飞速发展,建筑、农业、医疗、快递、外卖等行业不断崛起,导致中国塑料用量逐年增加,中国已成为全球最大的塑料消费国。2019年中国塑料用量为8097.84万吨,2020年中国塑料用量为9087.7万吨,同比增长12.2% [4]。由于人口众多、塑料消耗基数大,相较于塑料污染所带来的生态环境、社会经济压力,塑料污染的治理还面对着许多问题。总体来看,我国塑料污染治理处于起步阶段,政策的实施效果有待进一步观望,就目前我国塑料治理措施而言,主要有以下几点问题:

### 2.2.1. 尚未形成系统治理体系

塑料污染治理是一个系统工程,需要塑料生产、加工、销售、回收利用全生命周期的各个行业的广泛合作,形成塑料循环的闭环。任何一个环节出现问题都会影响塑料的循环利用,目前我国缺少完善的法律体系对各个行业进行规范监督,对一些塑料制品使用量大的新兴领域缺少统一的强制性规范和标准,上下游产业链仍存在协同度不高、资源得不到有效回收利用的情况。

### 2.2.2. 居民绿色消费意识不强

首先是垃圾分类方法的普及度不高,目前全国几个试点城市已经开始推行垃圾分类,通过广泛的宣传教育取得了一定成效,但是全国范围内居民并没有形成垃圾分类的意识,对于垃圾分类重视程度不高、绿色消费意识不强。对垃圾分类、保护环境的整体的宣传教育力度不够,在一些小城市、农村地区的宣传不到位,居民没有形成垃圾分类的自觉性,这会对后续在全国范围内推进垃圾分类产生阻碍。

### 2.2.3. 回收利用产业分散

我国的废塑料回收处理尚未形成专业化的体系,废塑料的收集主要依靠分散的拾荒者,由于缺少专业的分拣装备,回收的废塑料品质较低,而收集起来的废塑料也多流向了规模小、技术落后、污染治理设施较差的小作坊,二次污染严重,这是导致我国废塑料再利用率低的主要原因,且受市场波动影响大,无法形成稳定可持续的回收利用机制,也影响了我国回收产业的升级。目前我国废弃塑料的收集基础设施有待完善,再生资源行业尚存诸多技术瓶颈,缺少精细化分拣技术,再生塑料行业的规模化、自动化程度不够,分选技术有待进一步提高,无法实现同级再生循环利用[5]。

### 2.2.4. 塑料替代品产业薄弱

目前在全球范围内塑料替代产品、可降解塑料的开发与应用尚不尽如人意。目前我国塑料制品产量已占据全球的1/4,但是生物可降解塑料消费量全球占比仅为4.6%,显著低于全球平均水平。主要原因在于可降解塑料的价格较高,普遍是传统塑料价格的2倍以上[6]。受政策影响,我国可降解塑料产业近

几年发展势头良好,例如最常见的可降解塑料 PLA 的生产行业有大量企业涌入,但可降解塑料的生产在我国目前仍属起步阶段,已建并投产的生产线不多,且多数规模较小。在一次性不可降解塑料制品替代品使用上,我国目前尚处于产业发展前期阶段,规模小而分散[7]。

### 3. 韩国限塑政策的经验

韩国作为最早实行垃圾分类制度的国家之一,在垃圾分类回收处理方面取得了一定成效,其垃圾管理制度经过长时间的发展形成了较完善的垃圾处理体系,据韩国统计厅数据,2018年韩国垃圾回收利用率高达87.1% [8]。近几年塑料污染问题受到国际社会的广泛关注,韩国政府不断调整完善相关法律体系,实施更严格的限塑令,主要通过减少塑料产品的产量和提高回收率来减少塑料垃圾,着力建立塑料循环经济体系。

韩国建立了涵盖塑料生产、流通消费、回收利用全生命周期的法律体系,对塑料使用和规定的规定具体详细,形成了较完善的塑料污染治理体系。环境部计划通过一系列的举措,到2025年将塑料废弃物减少20%,到2025年将分离排放的废塑料回收利用比例从目前的54%提高到70%。从中长期来看,减少石油系塑料,到2030年将塑料带来的温室气体排放量减少30%,到2050年与产业界合作,逐步将石油塑料100%转化为生物塑料,向“无塑料社会”转型[9]。

#### 3.1. 塑料生产阶段

在生产阶段,采用政策手段和经济手段相结合的方式限制塑料的使用。

政策方面,为了减少塑料容器的生产和使用,韩国对一定规模以上的容器类生产企业,设定生产的容器产品中塑料容器类的生产比例。从2022年开始,将根据《资源循环基本法》对回收利用相对困难的塑料容器降低生产目标。韩国政府计划截至2025年将塑料容器占整体容器比重从目前的47%减少到2025年的38% [9]。疫情期间餐饮外卖塑料包装使用量大幅增加,韩国政府决定从今年开始分阶段根据外卖容器种类新设厚度限制,将其限制在平均厚度以下。2020年5月,环境部与生产食品外卖塑料包装的协会签署协议,将外卖容器的重量减少20%,但是,根据外卖食品种类和分量大小的不同,外卖容器的厚度也不同,因此将通过调查来决定限制厚度。

除了减少本国塑料制品的生产,韩国政府开始严格管制塑料进口,继2020年6月禁止PET、PE、PP、PS 4种塑料进口后,又将禁止进口对象扩大到所有废旧塑料,从2022年起全面禁止从海外进口塑料废弃物。为扩大塑料再生产品的出口,韩国环境产业技术院将通过再利用标志认证来为企业进行宣传,并根据生产者的再利用业绩,提高对企业的再利用分担金减免比率。韩国政府预计通过这一举措,到2025年韩国塑料再生产品的出口规模从目前的300亿韩元增加到500亿韩元。

经济手段有实行生产者再利用责任制度和再生原料义务使用制度。不断扩大生产者再利用责任的实施范围,将原本不属于再利用责任制范围的塑料袋、塑料制品纳入再利用责任范围,干洗店和运输包装用塑料、雨伞塑料套、一次性塑料手套、食品保鲜膜等5种塑料制品的生产者,也被要求承担更多废弃塑料回收利用责任。韩国政府还决定从今年起分阶段对塑料适用原本仅适用于纸、玻璃、铁的再生原料义务使用制度,到2030年将再生原料使用比重提高到30%。此外,为促进再生原料的使用,环境部要求生产者按使用再生原料的比例减免生产者责任回收分担金,用再生原料制作的回收产品,地方政府将义务性地购买一定比率以上的产品,并在产品上标记再生原料比率,以此来引导消费者的购买,从而刺激企业对再生原料的使用[10]。

#### 3.2. 流通消费阶段

在流通阶段主要措施有减少塑料袋和难回收利用的彩色塑料瓶的使用、严格限制过度包装、实施一次性塑料杯保证金制度。

2019年,韩国再次升级“限塑令”,规定2000家大型卖场和1.1万家面积超过165平方米的超市不得提供一次性免费塑料袋。除鱼类和肉类等商品可使用塑料袋外,卖场和超市只能为顾客提供计量垃圾袋、环保购物袋等。违反规定的商家将面临最高300万韩元罚款。根据韩国政府减少使用一次性塑料制品的计划,从2022年起,便利店和糕饼店等也将禁止使用塑料袋。2030年开始,除特殊情况外,所有行业均禁止提供塑料袋,以达到全面“禁塑”目标。从2019年年底开始,韩国禁止使用难以回收利用的彩色塑料瓶或用聚氯乙烯(PVC)制成的塑料保鲜膜。为了能够轻松去除塑料瓶上的标签以便于回收,还制定了不允许使用一般粘合剂贴标签的政策。对于使用无标签容器的企业,将目前每公斤147韩元左右的生产者分担金减少50%。通过这一举措,计划到2025年将包装容器类中难以再利用的包装材料比例从目前的34%减少一半以上,达到15%。

对过度包装进行了严格的规定,禁止以方便流通或促销为目的,在产品上附加一个的所谓“N+1”包装、与赠品捆绑在一起的行为,以及将3个以下的产品捆绑在一起的行为。对于产品的过度包装检查,由之前的事后检查改为事前检查,企业在推出产品之前需要接受专门机构是否过度包装的检查。采用事前检查制度,从产品包装的设计阶段开始就可以引导环保性包装,也可以减少企业因包装问题引起的争论。

为减少一次性塑料制品的使用,韩国政府规定,2020年8月1日起,若商家不询问顾客意见而直接提供一次性杯子,将被处以5万至200万韩元金额不等(约合300元至1.2万元人民币)的罚款。计划到2022年,咖啡店的一次性塑料杯使用量由目前的61亿个减少至40亿个,回收利用率达到50%(2020年回收利用率仅为8%)。此外,环境部于2020年6月修改了《资源再利用法》,规定将从2022年6月开始新设一次性杯子保证金制度。一次性杯子保证金制度是指,消费者购买带有一次性塑料杯的产品时除了支付产品价格外,还要缴纳一定金额的杯子保证金,将使用过的杯子返还给商店就可以退还保证金。此外,自2021年起,咖啡厅的外带包装、外卖提供的一次性餐具都将被禁止无偿提供。2022年起,全面禁止塑料吸管和塑料搅拌棒等用品的使用[11]。

### 3.3. 回收利用阶段

总体来看回收利用阶段的主要措施有提高个人分拣的比例、加强对海洋塑料垃圾的回收、完善回收利用体系。

环境部提出了到2022年可回收废弃物的公共分拣比例达到40%的目标,规定各小区从2020年12月25日开始逐步实施透明塑料瓶分拣,到2022年安装塑料分拣桶4种以上。在透明塑料瓶的基础上,对于使用量较大的塑料材质,将增设分类回收桶,根据各地方回收企业的分布情况,灵活选择分类回收桶。对于无法设置一个分类回收桶的单独住宅,将按照废塑料、泡沫塑料等回收物品分类实行排放、回收星期制,最大限度地减少异物混入。在电影院、大型商场、游乐场等密集区域,设立自动回收塑料瓶、易拉罐机器试点,市民投放可回收废弃物可获得生态积分。为防止再次发生企业拒绝回收事件,环境部规定要强化公共管理、建立紧急应对体系[12]。

为了解决日益严重的海洋塑料污染问题,2019年5月末,韩国政府推出了《减少海洋塑料污染综合对策》。这次的海洋污染对策比以往更加具体,通过减排、回收与处理等管理方案以及提高国民意识,计划截至2022年减少30%的海洋塑料垃圾,截至2030年减少到50%。具体方案是:为了提高海洋塑料垃圾中占一半以上的废浮标、废渔具的回收率,将从2021年起实施保证金制度,通过这一制度吸引渔民积极参与塑料垃圾的回收。政府还将利用无人机等信息通信技术与高性能装备进行监测,加强岛屿、海底等回收困难地区的塑料垃圾回收,并扩大海洋垃圾处理设备的使用,利用海洋垃圾研发循环利用产品。另外,与周边国家合作进行调查研究,建立联合应对体系等等。

## 4. 对我国的启示

由于我国长期以来塑料污染问题的积累，当下塑料污染治理已经到了刻不容缓的地步，韩国的治理经验表明，塑料污染的治理不可能一蹴而就，特别是对于我们这个世界上最大的发展中国家来说，治理塑料污染需要长期的努力。我国垃圾分类处理的制度体系、基础设施较薄弱，对塑料污染的治理正处于探索阶段，在一些方面存在不足之处，因此，借鉴韩国塑料治理的经验、立足我国的实际提出以下几点建议。

### 4.1. 完善全链条治理体系

2020年初，我国已经公布了关于加强塑料污染治理的指导意见，意见提出建立健全塑料制品生产、流通、使用、回收处置等环节的管理制度。我国对加强全链条治理的重视程度日益提高，为此，首先需要完善涵盖各个领域的明晰详细的法律制度，各部门进行广泛的社会调研和民意征集，完善各领域的配套制度，建立涵盖塑料制品全生命周期的管理和监督法律体系；其次，法律效力的发挥关键在于法律的执行，要加强各环节的执法检查，建立完善的监督管理体系，政府成立专门督察小组，同时发挥社会组织的作用，实行垃圾违法投放举报制度，促使居民相互监督，建立有关部门监督、社会组织监督和公民个人监督相结合的监督管理体系，严惩污染环境的非法行为。塑料污染治理是一项复杂的系统工程，2021年将是我国塑料污染治理的关键期，各地政府在具体落实政策时应该坚持原则性与灵活性相统一，在遵循我国污染治理的基本方略的同时灵活应对当地的问题，及时跟踪政策实施情况做出相应调整。

### 4.2. 提高居民垃圾分类意识

据报道，2018年首尔市出售专用垃圾袋的收入约为1586亿韩元，占到首尔市一般生活垃圾处理费用的七成<sup>[13]</sup>。韩国通过垃圾计量收费制度不仅减轻了政府处理垃圾的负担，而且使垃圾分类逐渐变为人们的自觉行为。由于我国幅员辽阔、人口众多，民众的垃圾分类意识较弱，还不具备推行垃圾袋计量收费制的条件，逐步扩大民众的垃圾处理负担率还有很长的路要走。但如果只依靠政府进行垃圾分类回收势必会对财政造成沉重的负担和人力物力的浪费，因此当务之急是加大宣传教育，使居民自觉进行垃圾分类，减少垃圾再分类的投入。韩国十分重视垃圾分类的宣传教育，提出了根据实际情况针对性地开展环境教育提高居民资源回收意识的方针，每年在世界环境日、世界无塑料袋日和韩国资源循环日开展集中宣传和实践活动，建立政府和民间团体共同参与的宣传组织，并扩大对青少年、居民的环境教育，培养环境问题的专业人士，派专业的环境教师给小学生上课，在社区居民文化中心进行环境保护培训。目前我国很多地区对垃圾分类的宣传还不到位，基层组织在垃圾分类教育方面的作用还没有得到很好的发挥，首先要建立起官民协同的组织，培养进行环境教育的专业人士，在城市可以通过居委会物业管理人员进行宣传教育，各地政府积极组织志愿者去到幼儿园、农村住户家里进行垃圾分类指导。

### 4.3. 扩大生产者责任

韩国的垃圾处理制度充分体现了“污染者治理”原则，将垃圾回收处理的责任从政府下移到企业和消费者，从而减轻了政府的财政负担。为强化企业的废弃物回收利用责任主要采取的措施有“废弃物再利用责任制”、“废弃物负担金制度”。为加强企业生产主体的责任，我国未来可以考虑实施的措施有：

第一，直接规定生产者再生原料使用的比例。由于规模不同，与以大企业为主的造纸、玻璃容器、制铁产业相比，塑料产业很难推行再利用责任制度，因此韩国政府根据行业的不同对塑料生产企业使用再生原料的比例进行了规定，同时也规定减少塑料制品的产量。

第二，采用负担金制度或生产者再利用责任制。在塑料产业方面，对使用难降解塑料的产业征收负

担金或提高税率，对使用再生原料的企业免除废弃物负担金以促进可再生原料使用。韩国较早实施废弃物负担金制度，并于 2019 年将生产者再利用责任制的实施范围扩大至塑料制品生产企业，由于韩国“废弃物再利用责任制”的实施有长期的经验积累，对于塑料产业的应用也比较顺畅。我国应该加快推动实施“废弃物再利用责任制”，即从限制废弃改为再利用，规定生产企业必须进行回收和再利用的产品和回收利用的比例。可以考虑将生产者责任再利用制度首先应用于包装材料产业及一定规模以上的企业。通过对生产者加强管制或给予奖励，刺激塑料再生原料的使用。

#### 4.4. 完善回收处理体系

除了通过改善生产环节的材料结构来降低塑料污染，还需要在回收环节建立能够增加优质再生塑料产量的保障和基础设施。需要成立塑料回收处理的专业组织和企业，实行严格的分拣标准，加强对塑料分拣人员的培训，减少排放的废塑料残余物。政府可以通过加强分类排放监管、扶持回收企业等方式促进塑料回收，为废塑料的收集和分类提供专门和稳定的资金，加大对回收公司的培育和扶持，促进回收利用行业规模化和国内回收利用产业的持续升级，加强对废塑料热解设施的技术和资金投入，促进废塑料再生资源化。仅靠机械回收方式对生产者所要求的优质再生原料供应有一定的局限性，因此需要化学回收方式作为支撑，目前国内缺少能够生产塑料再生原料的商业化技术及设备。因此需要加大对技术开发和设备投资的支持，以便建立能够从不同种类和性状的塑料废料中生产再生原料的塑料回收体系。

#### 4.5. 发展可降解塑料产业

目前全国各地出台严格的“限塑”政策，从“限塑”到“禁塑”，政策有望推动可降解塑料产业的发展，未来还需加大对可降解塑料和塑料替代品产业的扶持，逐步使可降解塑料产能对现有需求形成全覆盖。为促进生物基塑料产业发展，可以积极推进碳交易机制的建立，碳交易政策通过市场和法律法规强制提高石化燃料、产品的生产使用成本，从而形成生物基产品的成本优势，引导产业转型。此外要鼓励企业加大科技创新力度，研发绿色、环保、可再生的塑料替代品，并通过政府补贴和税收优惠降低其使用成本，改变国民消费模式，为塑料替代品市场的平稳运行提供稳定的政策环境。还需坚持国际共同治理，通过联合国环境大会确定全球方向并建立国际行动框架，加强与各国的产业技术合作，共同促进塑料产业升级、防治塑料废物污染。

### 5. 结论

随着世界范围内塑料污染程度日益加剧，各国开始采取措施解决这一问题，我国作为世界上最大的发展中国家，勇于承担全球责任，积极进行塑料污染治理。由于我国人口众多，塑料制品产量和消耗量巨大，部分地区环境容量已严重超载，塑料污染问题日益严峻。面对我国巨大的塑料消费量，如果处理不当，会给生态环境带来巨大破坏。尽管，近几年政府加大了对塑料污染的防治力度，出台了一系列具体实施方案，使我国塑料污染治理达到一个前所未有的水平，但塑料污染治理仍然任重道远。韩国塑料污染治理起步较早，取得了一定成果，学习借鉴韩国经验，完善我国塑料污染治理体系，以更好地落实新发展理念，助力我国可持续发展。

### 参考文献

- [1] Geyer, R., Jambeck, J.R. and Law, K.L. (2017) Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made. *Science Advances*, **3**, e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- [2] Avio, C.G., Gorbi, S. and Regoli, F. (2017) Plastics and Microplastics in the Oceans: From Emerging Pollutants to Emerged Threat. *Marine Environmental Research*, **128**, 2-11. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.05.012>

- 
- [3] Andrady, A.L. (2017) The Plastic in Microplastics: A Review. *Marine Pollution Bulletin*, **119**, 12-22. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.01.082>
- [4] 产业信息网. 2020 年中国塑料再生利用率为 17.6%, 行业呈现“破旧出新”的发展趋势[EB/OL]. <https://www.chyxx.com/industry/202107/963583.html>, 2021-07-17.
- [5] 再生集团. 废塑料回收行业为什么在我国就这么难?[EB/OL]. [https://www.sohu.com/a/220723372\\_99988351](https://www.sohu.com/a/220723372_99988351), 2018-02-03.
- [6] 第八元素塑料版. 2020 年中国生物降解塑料行业市场现状与竞争格局分析[EB/OL]. <https://www.163.com/dy/article/FUMN2HRC0538097Q.html>, 2020-12-25.
- [7] 中商产业研究院. 2020 年中国一次性不可降解塑料制品替代品产业链及行业前景分析(附概念股名单)[EB/OL]. <https://www.askci.com/news/chanye/20201013/1046231247803.shtml>, 2020-10-13.
- [8] 통계청. 폐기물처리현황[EB/OL]. [https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M\\_01\\_01&vwcd=MT\\_ZTITLE&parmTabId=M\\_01\\_01#selectStatsBoxDiv](https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01#selectStatsBoxDiv), 2020-04-20.
- [9] 中国新闻网. 韩国环境部: 计划到 2025 年将塑料废弃物减少 20% [EB/OL]. <https://www.chinanews.com/gj/2020/12-24/9370249.shtml>, 2020-12-24.
- [10] 국가법령정보센터.제 17851 호, 폐기물관리법[S/OL]. [https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=228137&ancYd=&ancNo=&efYd=20210706&nwJoYnInfo=N&ancYnChk=0&efGubun=Y&vSct=\\*](https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=228137&ancYd=&ancNo=&efYd=20210706&nwJoYnInfo=N&ancYnChk=0&efGubun=Y&vSct=*)
- [11] 국가법령정보센터.제 17847 호, 자원의절약과재활용촉진에관한법률[S/OL]. <https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=228127&ancYd=&ancNo=&efYd=20210206&nwJoYnInfo=N&ancYnChk=0&efGubun=Y&vSct=0000>
- [12] 李金惠. 中国固体废物管理现状及塑料污染治理成效[N]. 中国环境报, 2020-11-16.
- [13] 人民网. 韩国多举措推行垃圾分类制度[EB/OL]. <http://world.people.com.cn/n1/2019/1224/c1002-315119973.html>, 2019-12-24.